

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Mechatronika**  
 Studia pierwszego stopnia

|                                                  |                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Przedmiot:</b>                                | <i>Systemy wbudowane</i>  |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                        | <i>[fakultatywny]</i>     |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                           | <i>MT 1 S 0 6 39-2_1</i>  |
| <b>Rok:</b>                                      | <i>III</i>                |
| <b>Semestr:</b>                                  | <i>VI</i>                 |
| <b>Forma studiów:</b>                            | <i>Studia stacjonarne</i> |
| <b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b> | 60                        |
| Wykład                                           | 30                        |
| Ćwiczenia                                        |                           |
| Laboratorium                                     | 30                        |
| Projekt                                          |                           |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>                      | 4                         |
| <b>Sposób zaliczenia:</b>                        | <i>Zaliczenie</i>         |
| <b>Język wykładowy:</b>                          | <i>Język polski</i>       |

| <b>Cel przedmiotu</b> |                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>             | Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu budowy systemów wbudowanych        |
| <b>C2</b>             | Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju systemów wbudowanych       |
| <b>C3</b>             | Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu programowania systemów wbudowanych |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza w zakresie techniki cyfrowej, programowania niskopoziomowego |

| <b>Efekty kształcenia</b> |                                                                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | W zakresie wiedzy:                                                                                                                         |
| <b>EK 1</b>               | Student zna podstawową terminologię z zakresu systemów wbudowanych                                                                         |
| <b>EK 2</b>               | Student ma ogólną wiedzę z zakresu budowy i działania układów mikrokontrolerów                                                             |
|                           | W zakresie umiejętności:                                                                                                                   |
| <b>EK 3</b>               | Student potrafi zaprojektować prosty system wbudowany, uruchomić w dedykowanym środowisku IDE oraz dokonać testów                          |
| <b>EK 4</b>               | Student potrafi sporządzić dokumentację stworzonego systemu wbudowanego i potrafi wyciągnąć podstawowe wnioski z uzyskanych wyników testów |
| <b>EK 5</b>               | Student potrafi posługiwać się oprogramowaniem dedykowanym dla mikrokontrolerów                                                            |
|                           | W zakresie kompetencji społecznych                                                                                                         |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady</b>        |                                                                                                                            |
|                                     | Treści programowe                                                                                                          |
| <b>W1</b>                           | Mikrokontrolery rodziny AVR – architektura, lista rozkazów, model pamięci                                                  |
| <b>W2</b>                           | Układy peryferyjne mikrokontrolera AVR – porty, timery, system przerwań, zarządzanie energią, układy transmisji szeregowej |

|                                  |                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W3</b>                        | Budowa programów wbudowanych dla mikrokontrolerów rodziny AVR. Interfejsy programowania i uruchomieniowe |
| <b>W4</b>                        | Mikrokontrolery rodziny SAM7 – architektura, lista rozkazów, model pamięci                               |
| <b>W5</b>                        | System wbudowany dla układu SAM7 z rdzeniem ARM7TDMI                                                     |
| <b>W6</b>                        | Systemy wbudowane oparte o system operacyjny Linux                                                       |
| <b>W7</b>                        | Architektura systemów wbudowanych dla procesorów OMAP                                                    |
| <b>W8</b>                        | Systemy wbudowane w układach PLC                                                                         |
| <b>W9</b>                        | Podstawy programowania sterowników PLC                                                                   |
| <b>W10</b>                       | Interfejsy komunikacyjne w systemach wbudowanych                                                         |
| <b>Forma zajęć – laboratoria</b> |                                                                                                          |
|                                  | Treści programowe                                                                                        |
| <b>L1</b>                        | BHP oraz omówienie regulaminu i zasad obowiązujących na zajęciach                                        |
| <b>L2</b>                        | Program wbudowany dla mikrokontrolera AVR. Praca w środowisku WINAVR i AVRSTUDIO                         |
| <b>L3</b>                        | Układy peryferyjne mikrokontrolera AVR. Porty                                                            |
| <b>L4</b>                        | Układy peryferyjne mikrokontrolera AVR. Timery                                                           |
| <b>L5</b>                        | System przerwań mikrokontrolerów AVR                                                                     |
| <b>L6</b>                        | System wbudowany dla układu SAM7. Praca w środowisku Crossworks.                                         |
| <b>L7</b>                        | Obsługa układów we/wy. Konfiguracja modułu PIO                                                           |
| <b>L8</b>                        | Obsługa kanału DMA                                                                                       |
| <b>L9</b>                        | Praca wielozadaniowa.                                                                                    |

| <b>Metody dydaktyczne</b> |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| <b>1</b>                  | wykład z prezentacją multimedialną |
| <b>2</b>                  | praca w laboratorium               |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Forma aktywności                                                                                | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| <b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>                                                  | 63                                                |
| <i>Udział w wykładach</i>                                                                       | 30                                                |
| <i>Udział w laboratoriach</i>                                                                   | 30                                                |
| <b>Praca własna studenta, w tym:</b>                                                            |                                                   |
| <i>Przygotowanie do wykładu</i>                                                                 | 17                                                |
| <i>Przygotowanie do laboratorium</i>                                                            | 20                                                |
| <b>Łączny czas pracy studenta</b>                                                               | 100                                               |
| <b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>                                           | 4                                                 |
| Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty) | 2                                                 |

| <b>Literatura podstawowa</b> |                                                                                   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                     | Niederliński : Mikroprocesory, mikrokomputery, mikrosystemy. WSiP, Warszawa, 1988 |
| <b>2</b>                     | Zieliński B.: Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań. Helion, Gliwice 2002. |
| <b>3</b>                     | Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa              |

|                                 |                                                                                                                           |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | 2005.                                                                                                                     |
| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                                           |
| <b>4</b>                        | Pełka R.; Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000                                 |
| <b>5</b>                        | Augustyn J.: Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI. IGSIME PAN, Kraków 2009 |

| <b>Macierz efektów kształcenia</b> |                                                                                           |                 |                   |                    |              |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Efekt kształcenia                  | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody dydaktyczne | Metody oceny |
| <b>EK 1</b>                        | MT1A_W13++                                                                                | C1              | W1-W9             | 1                  | O2           |
| <b>EK 2</b>                        | MT1A_W14++                                                                                | C1, C2          | W2-W9             | 1                  | O2           |
| <b>EK 3</b>                        | MT1A_U02+<br>MT1A_U11++                                                                   | C1, C3          | L2-L9             | 2                  | O1           |
| <b>EK 4</b>                        | MT1A_U03+<br>MT1A_U17+<br>MT1A_U19+                                                       | C3              | L2-L9             | 2                  | O1           |
| <b>EK 5</b>                        | MT1A_K01+                                                                                 | C3              | L1-L9             | 1,2                | O1, O2       |

| <b>Metody i kryteria oceny</b> |                                                |                   |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|
| Symbol metody oceny            | Opis metody oceny                              | Próg zaliczeniowy |
| <b>O 1</b>                     | <i>Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</i>  | 100%              |
| <b>O 2</b>                     | <i>Zaliczenie na podstawie dwóch kolokwίων</i> | 50%               |

|                                 |                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autor programu:</b>          | <b>dr inż. Wojciech Surtel</b>                                                       |
| <b>Adres e-mail:</b>            | w.surtel@pollub.pl                                                                   |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki |